

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-351145

(43)Date of publication of application : 21.12.1999

(51)Int.Cl.

F04B 39/00

F04B 27/08

F16C 33/46

F16C 33/58

(21)Application number : 10-157923

(71)Applicant : NTN CORP

(22)Date of filing : 05.06.1998

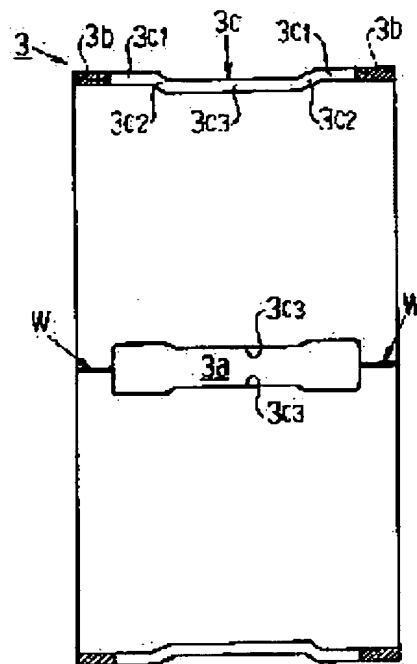
(72)Inventor : KONO SHINGO

(54) NEEDLE ROLLER BEARING FOR SWASH PLATE COMPRESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrict lopsided wear of a contact area between a holder and a shaft.

SOLUTION: A holder 3 is completed through the processes of pressing an SPC thin steel plate (molding into a basic section shape), punching a pocket 3a, welding at both ends (W portions), heat treatment (soft nitriding) and barrel machining in sequence. The surface roughness of the inner diameter face (the inner diameter face of an inner diameter portion 3c3) of the holder 3 completed in this way is 1.0 μmRa or less.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-351145

(43) 公開日 平成11年(1999)12月21日

(51) Int.Cl.⁶
F 0 4 B 39/00
27/08
F 1 6 C 33/46
33/58

識別記号
1 0 3

F I
F 0 4 B 39/00 1 0 3 P
F 1 6 C 33/46
33/58
F 0 4 B 27/08 N

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-157923

(22) 出願日 平成10年(1998)6月5日

(71) 出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 河野 信吾

静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社内

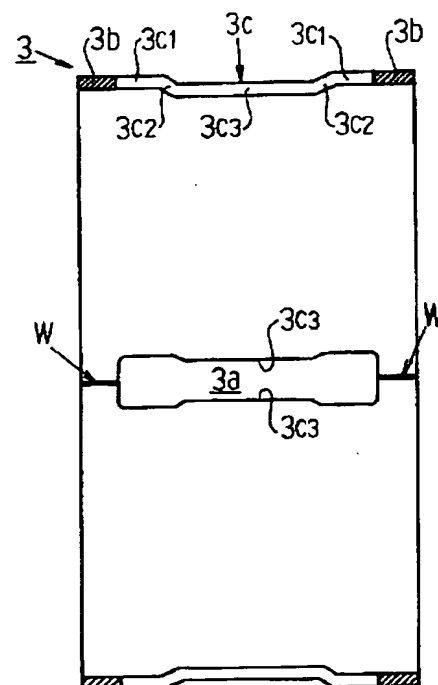
(74) 代理人 弁理士 江原 省吾 (外3名)

(54) 【発明の名称】 斜板式圧縮機用針状ころ軸受

(57) 【要約】

【課題】 保持器と回転軸との接触部分の偏摩耗を抑制する。

【解決手段】 保持器3は、SPC薄肉鋼板からプレス加工（基本断面形状の成形）→ポケット3aの抜き加工→両端部の溶接（W部）→熱処理（軟窒化処理）→パレル加工という工程を経て完成される。このようにして完成された保持器3の内径面（内径部3c3の内径面）の表面粗さは1.0μmRa以下である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転軸に設けた斜板の回転動作によってピストンをシリンダ内で軸方向に往復摺動させる斜板式圧縮機に組み込まれ、上記回転軸を固定側部材に対してラジアル方向に支持する針状ころ軸受において、上記固定側部材に固定される外輪と、外輪の軌道面と上記回転軸の外周面との間に転動自在に介在する複数の針状ころと、針状ころを円周所定間隔に保持する薄肉鋼板製の保持器とを備え、

上記保持器の内径面の表面粗さが $1.0 \mu\text{mRa}$ 以下であることを特徴とする斜板式圧縮機用針状ころ軸受。

【請求項 2】 上記保持器が、所要の断面形状に成形し、針状ころを収容する複数のポケットを形成した平板状の薄肉鋼板の両端を、相互に溶着して環体とした溶接保持器である請求項 1 記載の斜板式圧縮機用針状ころ軸受。

【請求項 3】 上記外輪が薄肉鋼板製のシェル型外輪である請求項 1 記載の斜板式圧縮機用針状ころ軸受。

【請求項 4】 上記外輪の軌道面の表面粗さが $0.63 \mu\text{mRa}$ 以下である請求項 3 記載の斜板式圧縮機用針状ころ軸受。

【請求項 5】 上記外輪が両端に内向きの鍔部を有し、かつ、少なくとも一方の鍔部が軸受外方側に向かって開いたテーパ形状を有する請求項 3 記載の斜板式圧縮機用針状ころ軸受。

【請求項 6】 上記外輪の外径面両端部の少なくとも一方に、軸受外方側に向かって漸次縮径したテーパ部を設けた請求項 3 記載の斜板式圧縮機用針状ころ軸受。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車のエアコンディショナー等において、作動媒体の吸入・圧縮動作を行う斜板式圧縮機用の針状ころ軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、自動車で使用されている冷房方式は蒸気圧縮式である。蒸気圧縮式の冷凍サイクルは、圧縮機、凝縮器、受液器、膨張弁、蒸発器により構成され、この密閉された冷凍サイクル内で作動媒体（冷媒）を循環させ、低熱源（車室内空気）から高熱源（外気）へ熱を移動させて冷房を行うようになっている。

【0003】 上記の冷凍サイクルの構成要素となる圧縮機として、図 5～図 7 に例示するような斜板式圧縮機が使用されている。

【0004】 図 5 に示す斜板式圧縮機は、回転軸 10 に固定した両面傾斜板 11 の回転動作によってピストン 12 をシリンダ室 13a 内で軸方向に往復摺動させて冷媒の吸入・圧縮動作を行うタイプ（両斜板タイプ）である。シリンダブロック 13 には複数のシリンダ室 13a が円周等間隔に形成され、各シリンダ室 13a 内にそれぞれ両頭形のピストン 12 が軸方向摺動自在に收容され

る。斜板 11 の両側面とピストン 12 の間にはそれぞれシュー 14 が介装され、このシュー 14 を介して、斜板 11 の回転運動がピストン 12 の往復運動に変換される。

【0005】 回転軸 10 に動力が入力されると、回転軸 10 と斜板 11 とが一体となって回転し、その回転が針状ころ軸受 15、16 によって支持される。すなわち、斜板 11（及び回転軸 10）には冷媒の圧縮動作に伴うアキシヤル荷重がピストン 12 を介して負荷されるので、これをスラスト針状ころ軸受 15 によって支持し、回転軸 10（及び斜板 11）のラジアル荷重はラジアル針状ころ軸受 16 によって支持する構造になっている。

【0006】 図 6 に示す斜板式圧縮機は、回転軸 20 に固定した片面傾斜板 21 でロッド 24（シューが設けられている。）を介してピストン 22 を往復摺動させるタイプ（片斜板タイプ）で、スラスト針状ころ軸受 25 とラジアル針状ころ軸受 26 で荷重を支持する構造になっている。

【0007】 図 7 に示す斜板式圧縮機は、回転軸 30 に角度変位可能に取付けた斜板 31 でロッド 34（シューが設けられている。）を介してピストン 32 を往復摺動させるタイプ（可変容量片斜板タイプ）で、スラスト針状ころ軸受 35 とラジアル針状ころ軸受 36 で荷重を支持する構造になっている。

【0008】 上記のような斜板式圧縮機に組み込まれる針状ころ軸受 15、16（25、26、35、36）の潤滑は、冷凍サイクルを循環する冷媒中に含まれる潤滑剤によって行われるが、潤滑剤の量が相対的に少なく、また、圧縮機の吸入・圧縮動作により潤滑剤の液化・気化が繰り返されること等から、軸受内部の潤滑条件は厳しい。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような斜板式圧縮機において、回転軸をラジアル方向に支持する針状ころ軸受（図 5～図 7 に示す針状ころ軸受 16、26、36）としては、省スペースとコスト低減の点からシェル型針状ころ軸受が多く使用され、通常、内輪を用いずに回転軸の外周面に直接軌道面を設けている。また、保持器は薄肉鋼板製のものが多く使用され、必要に応じて、ころ案内、軸案内の何れかの案内形式を選択している。

【0010】 上述したように、この種の針状ころ軸受は厳しい潤滑条件下で運転されるため、保持器の案内形式として軸案内を選択した場合、軸受回転時、保持器の内径面が回転軸の外周面と滑り接触することによって、両者の接触部分に偏摩耗が生じ易い傾向にある。一方、保持器の案内形式としてころ案内を選択した場合、設計上は、保持器と回転軸とは非接触になるが、薄肉鋼板製の保持器では寸法公差のばらつきによって、軸受回転時、保持器の内径面が回転軸の外周面と滑り接触し、上記と同様の問題が生じる場合がある。

【0011】そこで、本発明は、この種のラジアル針状ころ軸受において、保持器と回転軸との滑り接触部分の偏摩耗を抑制し、軸受寿命を向上させることをその目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、回転軸に設けた斜板の回転動作によってピストンをシリンダ内で軸方向に往復摺動させる斜板式圧縮機に組み込まれ、回転軸を固定側部材に対してラジアル方向に支持する針状ころ軸受において、固定側部材に固定される外輪と、外輪の軌道面と回転軸の外周面との間に転動自在に介在する複数の針状ころと、針状ころを円周所定間隔に保持する薄肉鋼板製の保持器とを備え、保持器の内径面の表面粗さが $1.0\mu\text{mRa}$ 以下である構成を提供する。ここで、「 Ra 」は、JIS B 0601に規定された中心線平均粗さを表している。

【0013】保持器の内径面の表面粗さを $1.0\mu\text{mRa}$ 以下とすることにより、回転軸の外周面に対する攻撃性が緩和され、回転軸の外周面の偏摩耗が抑制されると同時に、接触部分の摩擦力が軽減されるので、保持器の内径面自身の偏摩耗も抑制される。

【0014】保持器は、薄肉鋼板を絞り成形したものでも良いが、所要の断面形状に成形し、針状ころを收容する複数のポケットを形成した平板状の薄肉鋼板の両端を、相互に溶着して環体とした溶接保持器を使用するのが、製造工程の簡略化の点から好ましい。

【0015】外輪としては、薄肉鋼板製のシェル型外輪を使用するのが、断面高さの縮小およびコスト低減の点から好ましい。その場合、外輪の軌道面の表面粗さを $0.63\mu\text{mRa}$ 以下とすることにより、外輪の軌道面と針状ころの転動面との接触部分の適切な油膜形成を確保し、軌道面や転動面のピーリング、スミアリング等の損傷を防止して寿命増大を図ることができる。

【0016】また、シェル型外輪の両端に内向きの鍔部を設け、かつ、少なくとも一方の鍔部を軸受外方側に向かって開いたテーパ形状とすることにより、軸受内部への潤滑剤の流通性を高め、また、保持器と鍔部との干渉を防止することができる。

【0017】さらに、シェル型外輪の外径面両端部の少なくとも一方に、軸受外方側に向かって漸次縮径したテーパ部を設けることにより、軸受を固定側部材に圧入する際の同軸度の確保が容易になり、また、固定側部材がアルミ材等の柔らかい材料で形成されている場合は、圧入作業時に固定側部材を傷付ける心配も解消される。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0019】図1は、シェル型針状ころ軸受を示している。この針状ころ軸受は、例えば図5に示す斜板式圧縮機において、回転軸10を固定側部材に対してラジアル

方向に回転自在に支持するものである。固定側部材は、図5に示す構成では、シリンダブロック(13)の内径壁を構成する部材(13b)であり、この部材(13b)は通常はアルミ材で形成される。

【0020】この針状ころ軸受は、固定側部材(13b)に圧入固定されるシェル型の外輪1と、外輪1の軌道面1aと回転軸10の外周面との間に転動自在に介在する複数の針状ころ2と、針状ころ2を円周等間隔に保持する薄肉鋼板製の保持器3とを備えている。外輪1の両端にはそれぞれ内向きの鍔部1b、1cが形成され、これら鍔部1b、1cによって針状ころ2及び保持器3が軸方向に抜け止め規制される。

【0021】外輪1は、例えばSCM薄肉鋼板から深絞り成形(カップ状に成形)→カップ底の抜き加工(鍔部1bの形成)→熱処理(浸炭処理又は浸炭窒化処理等)→カップ入口部周縁の焼鈍→バレル加工→カップ入口部周縁の折曲加工(鍔部1cの形成)という工程を経て、図1に示す形態に完成される。このようにして完成された外輪1の軌道面1aの表面粗さは、 $0.63\mu\text{mRa}$ 以下である。尚、鍔部1cの折曲加工は、針状ころ2及び保持器3を軌道面1aに組み入れた後に行われる。

【0022】図2に示すように、保持器3は、針状ころ2を收容する複数のポケット3aを円周等間隔に備え、ポケット3aの軸方向両側が環状部3b、円周方向両側が柱部3cになった環体である。柱部3cは、環状部3bからそれぞれ軸方向に連続して延びた軸方向部3c1と、軸方向部3c1からそれぞれ傾斜状に延びた傾斜部3c2と、両側の傾斜部3c2を内径側において軸方向に繋ぐ内径部3c3とを備えている。各ポケット3aにおいて、相対向する内径部3c3間の円周方向寸法は針状ころ2の直径よりも小さく、そのため内径部3c3がころ落ち止めとして機能する。傾斜部3c2は、軸受回転時、針状ころ2の転動面とピッチ円上で接触する。

【0023】保持器3は、例えばSPC薄肉鋼板からプレス加工(基本断面形状の成形)→ポケット3aの抜き加工→両端部の溶接(図2に示すW部)→熱処理(軟窒化処理)→バレル加工という工程を経て、図2に示す形態に完成される。このようにして完成された保持器3の内径面(内径部3c3の内径面)の表面粗さは $1.0\mu\text{mRa}$ 以下である。

【0024】図1に示されるように、この実施形態では、保持器3の案内形式として案内を採用している。従って、軸受回転時、保持器3は針状ころ2によって案内され、設計上は回転軸10の外周面と非接触になるが、寸法公差のばらつき等によって、保持器3の内径面が回転軸10の外周面と接触する場合も起り得る。しかし、保持器3の内径面は表面粗さが $1.0\mu\text{mRa}$ 以下であるため、両者の接触が起こった場合でも、接触部分に偏摩耗が生じにくい。

【0025】図3に示す実施形態では、外輪1の一方の

端部の鍔部 1 c' (折曲加工される側の鍔部) が軸受外方側に向かってテーパ角 $\theta 1$ をもって開き、かつ、外輪 1 の一方の端部外径面に軸受外方側に向かってテーパ角 $\theta 2$ をもって漸次縮径したテーパ部 1 d が設けられている。テーパ角 $\theta 1$ 、テーパ角 $\theta 2$ は、例えば 5° 程度である。

【0026】外輪 1 の鍔部 1 c' を上記のようなテーパ形状にすることにより、軸受内部への潤滑剤の流通性を高めることができる。また、外輪 1 の一方の端部外径面に上記のようなテーパ部 1 d を設けることにより、軸受を固定側部材 (13 b) に圧入する際と同軸度の確保が容易になり、また、固定側部材 (13 b) がアルミ材等の柔らかい材料で形成されている場合は、圧入作業時に固定側部材 (13 b) を傷付ける心配も解消される。尚、外輪 1 の他方の端部の鍔部 1 b (深絞り加工される側の鍔部) も上記と同様のテーパ形状にしても良く、また、外輪 1 の他方の端部外径面にも上記と同様のテーパ部を設けても良い。

【0027】上記のような鍔部 1 c' とテーパ部 1 d は、例えば図 4 に示すような治具 5 を用いて同時形成することができる。治具 5 にはテーパ角 $\theta 1$ をもった底壁 5 a とテーパ角 $\theta 2$ をもった周壁 5 b とが設けられており、外輪 1 (針状ころ 2 と保持器 3 が組み込まれている。) 又は治具 5 を回転させながら、外輪 1 の一方の端部 1 e (部分的に焼鈍されている。) を治具 5 に押し込んで行くと、一方の端部 1 e が治具 5 の周壁 5 b から底壁 5 a に案内されて折れ曲がり、鍔部 1 c' とテーパ部 1 d が同時に形成される。

【0028】尚、本発明は、軸案内形式の針状ころ軸受にも同様に適用することができ、また、組み込まれる斜板式圧縮機の構造は図 5、図 6、図 7 に示すものに限定されない。

【0029】

【発明の効果】本発明は、以下に示す効果を有する。

【0030】(1) 保持器の内径面の表面粗さを $1.0 \mu\text{mRa}$ 以下とすることにより、回転軸の外周面に対する攻撃性が緩和され、回転軸の外周面の偏摩耗が抑制さ

れると同時に、接触部分の摩擦力が軽減されるので、保持器の内径面自身の偏摩耗も抑制される。

【0031】(2) 外輪の軌道面の表面粗さを $0.63 \mu\text{mRa}$ 以下とすることにより、外輪の軌道面と針状ころの転動面との接触部分の適切な油膜形成を確保し、軌道面や転動面のピーリング、スミアリング等の損傷を防止することができる。

【0032】(3) 外輪の両端に内向きの鍔部を設け、かつ、少なくとも一方の鍔部を軸受外方側に向かって開いたテーパ形状とすることにより、軸受内部への潤滑剤の流通性を高めることができる。

【0033】(4) 外輪の外径面両端部の少なくとも一方に、軸受外方側に向かって漸次縮径したテーパ部を設けることにより、軸受を固定側部材に圧入する際と同軸度の確保が容易になり、また、固定側部材がアルミ材等の柔らかい材料で形成されている場合は、圧入作業時に固定側部材を傷付ける心配も解消される。

【0034】(5) 針状ころ軸受の寿命が向上する結果、斜板式圧縮機の吸入・圧縮動作が長期にわたって安定して行われ、その信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態に係わるシェル型針状ころ軸受を示す断面図である。

【図 2】保持器の断面図である。

【図 3】他の実施形態に係わるシェル型針状ころ軸受を示す部分断面図である。

【図 4】テーパ状の鍔部とテーパ部を形成する一態様を示す断面図である。

【図 5】斜板式圧縮機の一構成例を示す断面図である。

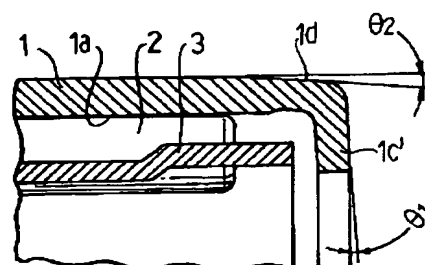
【図 6】斜板式圧縮機の一構成例を示す断面図である。

【図 7】斜板式圧縮機の一構成例を示す断面図である。

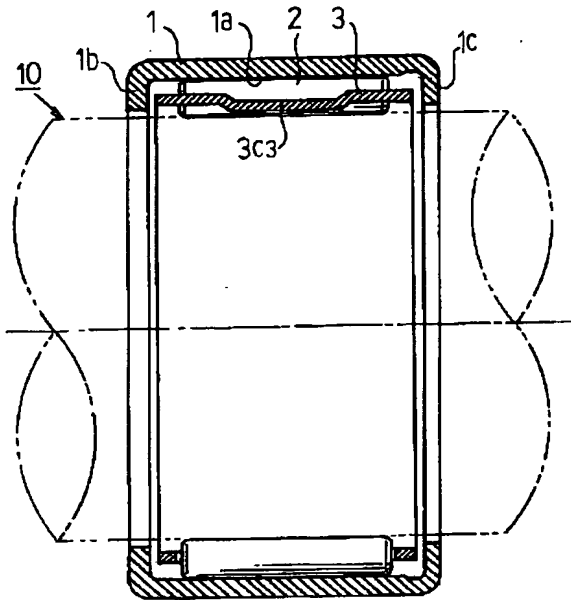
【符号の説明】

- 1 外輪
- 2 針状ころ
- 3 保持器
- 10 回転軸
- 13 b 固定側部材

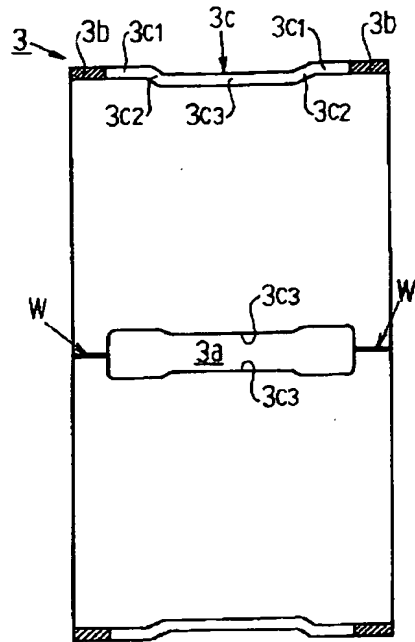
【図 3】



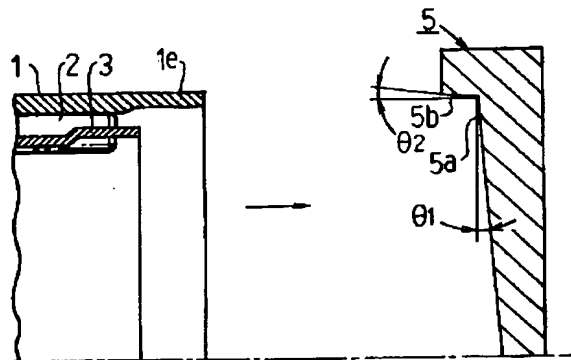
【図 1】



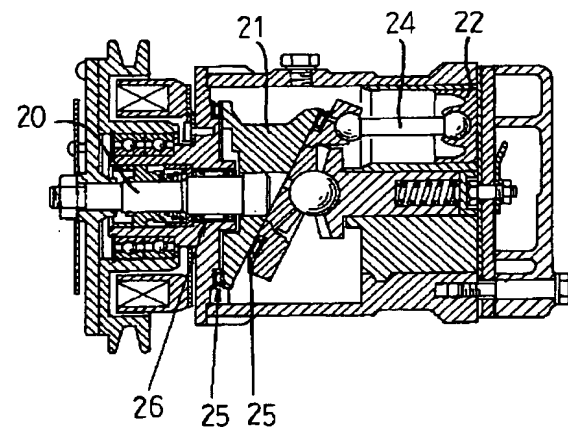
【図 2】



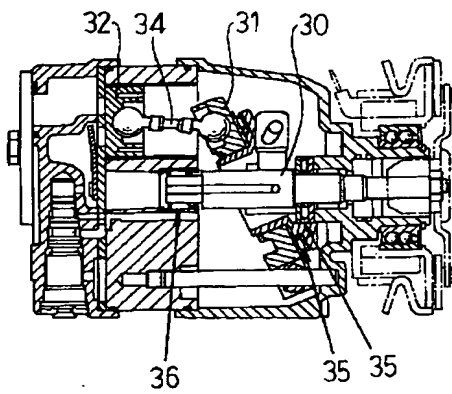
【図 4】



【図 6】



【図 7】



【図 5】

